

**RANCANGAN TEKNIS PENGEBORAN DAN PELEDAKAN
OVERBURDEN UNTUK MENDAPATKAN FRAGMENTASI
YANG DIBUTUHKAN PADA TAMBANG BATUBARA DI
PIT M3-34 PT. LEIGHTON CONTRACTORS INDONESIA
KALIMANTAN TIMUR**

SKRIPSI

Oleh

BUDYANUNG ANINDITA

NPM: 112070105



**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA
2011**

**RANCANGAN TEKNIS PENGEBORAN DAN PELEDAKAN
OVERBURDEN UNTUK MENDAPATKAN FRAGMENTASI
YANG DIBUTUHKAN PADA TAMBANG BATUBARA DI
PIT M3-34 PT. LEIGHTON CONTRACTORS INDONESIA
KALIMANTAN TIMUR**

SKRIPSI

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

Oleh

BUDYANUNG ANINDITA

NPM: 112070105



**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA
2011**

**RANCANGAN TEKNIS PENGEBORAN DAN PELEDAKAN
OVERBURDEN UNTUK MENDAPATKAN FRAGMENTASI
YANG DIBUTUHKAN PADA TAMBANG BATUBARA DI
PIT M3-34 PT. LEIGHTON CONTRACTORS INDONESIA
KALIMANTAN TIMUR**

Oleh

BUDYANUNG ANINDITA

NPM: 112070105



Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknologi Mineral
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
Tanggal : 2011

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Sudarsono ,MT

Dra. Indun Titisariwati, MT

*Saya hanya orang bodoh, yang percaya allah mencintai hambanya
yang shaleh dan mengasihi hambanya yang pantang menyerah dan
tidak berputus asa...*

Tulisan ini Aku Persembahkan untuk :

❧ Bapak dan Ibu tercinta ❧

*"Tiada ilmu dan cara yang dapat mengganti doa,
cinta, kasih sayang, keringat dan air mata kalian
padaku"*

❧ Adik - adikku (Ilyas, Iffa dan Arum) ❧

*"Tekuni apa yang kamu sukai, tiada hal yang benar-
benar sulit, bersabarlah menekuni ilmu, karena
bersabar memakmurkan hatimu...."*

❧ Almarhum Bapak tercinta ❧

*"Terima kasih telah membuatku menjadi aku yang
saat ini..."*

RINGKASAN

Salah satu kegiatan penambangan yang dilakukan oleh PT Leighton Contractors Indonesia adalah pembongkaran lapisan tanah penutup dengan target produksi pada tahun 2011 sebesar 16.182.000 Bcm. Dari target produksi tersebut 85% dilakukan dengan menggunakan kegiatan pengeboran dan peledakan yaitu pada tahun 2011 sebesar 13.754.700 Bcm atau sebesar 1.146.000 Bcm/bulan atau sebesar 38.208 Bcm/hari.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu rancangan teknis peledakan yang meliputi pola pengeboran dan peledakan, geometri peledakan, kebutuhan bahan peledak dan perlengkapannya serta produksi peledakan yang sesuai dengan kondisi batuan agar menghasilkan fragmentasi yang diharapkan yaitu peledakan yang merata dan nilai bongkah batuan yang berukuran 120 cm yang tidak lebih besar dari 15%.

Nilai fragmentasi yang yang dihasilkan yang kurang dari 15 % ini diharapkan dapat memenuhi target produksi sebesar 38.208 Bcm/hari dengan pola *V cut*, *Box cut* dan *Corner cut*. Sedangkan nilai efisiensi kerja mesin bor untuk menghasilkan lubang ledak pada bulan april 2011 adalah 62,6%. *Burden* 7,0 m; *spacing* 8,0 m; *stemming* 4,0 m; *subdrilling* 0,5 m; kedalaman lubang ledak 7,6 m; *powder charge* 2,9 m dengan *powder factor* 0,30 kg/m³ produksi rata-rata lubang ledak geometri saat ini adalah 30.811,57 Bcm.

Rancangan ini menerapkan pola pengeboran selang-seling (*staggerd pattern*) dengan diameter lubang bor 7,875 inci dan kemiringan lubang bor tegak. Peledakan menerapkan metode *non elektrik* (NONEL) dengan pola peledakan berdasarkan waktu tunda adalah peledakan beruntun per lubang dengan waktu tunda berupa *surface delay* 17 ms, 25 ms, 42 ms, 75 ms dan 100 ms serta *inhole delay* 500 ms, sedangkan rancangan pola peledakan berdasarkan arah runtuh batuan yaitu pola *Box cut*, *V cut* dan *Corner cut* yang penerapannya disesuaikan dengan kondisi lapangan.

Rancangan geometri peledakan yang dapat diterapkan meggunakan geometri usulan yaitu *Burden* 7,4 m; *spacing* 8,6 m; *stemming* 5,5 m; *subdrilling* 1,5 m; kedalaman lubang ledak 9,0 m; *powder charge* 3,5 m dengan *powder factor* 0,29 kg/m³. Sedangkan dengan nilai efisiensi kerja mesin bor untuk menghasilkan lubang ledak pada bulan april 2011 adalah 62,6%. Dengan efisiensi sebesar ini dapat menghasilkan sebanyak 91 lubang bor dengan geometri usulan.

Berdasarkan data berat jenis batuan maka dengan rancangan geometri peledakan usulan dan *powder factor* tersebut akan menghasilkan fragmetasi bongkah batuan yang berukuran > 120 cm 12,62%, dengan demikian sesuai dengan konsep Mc. Gregor, (1967) yaitu batas ekonomis batuan hasil peledakan yang dipecah kembali di bawah 15%. Produksi yang dihasilkan adalah sebesar 38.361,6 Bcm - 41.833,9 Bcm dengan menggunakan 5 dan 8 baris.

ABSTRACT

One of the mining activities carried out by PT Leighton Contractors Indonesia is the dismantling of overburden with the target production in 2011 amounting to 16,182,000 Bcm. From the production target is 85% done using drilling and blasting of the year 2011 at 13,754,700 Bcm or equal to 1,146,000 Bcm / month or equivalent to 38,208 Bcm / day.

This study aims to create a technical design blasting patterns that include drilling and blasting, blasting geometry, material requirements and production of explosives and blasting equipment in accordance with the conditions of rock to produce the expected fragmentation that is equitable and the blasting of rock-sized boulders of ≥ 120 cm not greater than 15%.

Fragmentation value of the resulting less than 15% is expected to gain production target of 38,208 Bcm / day with V cut pattern, Box cut and Corner cut. While the hole drilling machine efficiency value to produce explosive in April 2011 is 62.6%. Burden 7.0 m, spacing 8.0 m; stemming 4.0 m; subdrilling 0.5 m, depth hole 7.6 m, powder charge 2.9 m, powder factor 0.30 kg/m^3 with average production at this moment is 30811.57 Bcm.

This design is applied staggered pattern with 7.875 inch diameter borehole and borehole tilt upright. Applying non-electric (NONEL) blasting method with blasting pattern based on the delay time per hole is blasting a row with a delay time of the delay surface 17 ms, 25 ms, 42 ms, 75 ms and 100 ms and 500 ms in-hole delay, while the design of blasting patterns based on direction of rock debris that is Corner cut, Box cut, and V-cut patterns the applicability adapted to field conditions.

The design of blasting geometry that can be applied to the geometry proposed receipts Burden of 7.4 m, 8.6 m spacing; stemming 5.5 m, subdrilling 1.5 m, depth of hole explosive 9.0 m, 3.5 m with a powder charge powder factor 0.29 kg/m^3 . While the value of work efficiency hole drilling machine to produce explosive in April 2011 is 62.6%. With the efficiency of this magnitude can produce as much as 91 drill holes with the proposed geometry.

Based on data from the weight of rock types with the design of the proposed blasting and powder geometry of these factors will produce a lump of rock the size fragmentation $> 120 \text{ cm}$ 12.62%, thus in accordance with the concept of McGregor, (1967) that is economical limits of rock blasting results are broken down again below 15%. And the resulting production amounted bcm 38361.6 – 41833.9 BCM using 5 and 8 rows.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik dari Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.

Skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang dilakukan di PT. Leighton Contractors Indonesia *site MSJ Coal Mining Project* pada tanggal 29 Maret – 10 Juni 20011. Penulis menyadari akan besarnya bantuan informasi maupun data dari berbagai pihak untuk penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Lili M. Romli, Engineering Manager, PT. Leighton Contractors Indonesia *site MSJ Coal Mining Project*.
2. Ir. Benny Suryanto, Drill and Blast Superintendent, PT. Leighton Contractors Indonesia *site MSJ Coal Mining Project*.
3. Ir. Yudhi Ariyanto, Mine Plan Engineering Superintendent, PT. Leighton Contractors Indonesia *site MSJ Coal Mining Project*.

Dalam proses penulisan skripsi ini, penulis menyadari akan besarnya bantuan pihak Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. H. Didit Welly Udjiyanto MS, Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
2. Dr. Ir. S. Koesnaryo, M.Sc., IPM Dekan Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
3. Ir. Anton Sudiyanto, MT, Ketua jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
4. Ir. Sudarsono, MT, Dosen Pembimbing I
5. Dra. Indun Titisariwati, MT, Dosen Pembimbing II

Akhir kata, semoga penelitian ini bermanfaat bagi para pembaca dan perusahaan. Penulis juga menyadari tulisan ini masih jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan penulisan dimasa mendatang.

Yogyakarta, Desember 2011

Penulis

(Budyanung Anindita)

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
 BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Metode Penelitian	3
1.7. Manfaat Penelitian	4
 BAB II. TINJAUAN UMUM	5
2.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah	5
2.2. Iklim dan Curah Hujan	7
2.3. Keadaan Geologi Regional	7
2.4. Kualitas Cadangan Batubara	13
2.5. Sumberdaya dan Cadangan Batubara	14
2.6. Kegiatan Penambangan	17
 BAB III. DASAR TEORI	21
3.1. Sistem Pengeboran	22
3.2. Perkiraan Laju Penetrasi Pengeboran	24
3.3. Variabel Produksi Pengeboran	25
3.4. Mekanisme Pecahnya Batuan Akibat Peledakan	26
3.5. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Dalam Merancang Peledakan	28

	Halaman
3.6. Hasil Peledakan	57
BAB IV. HASIL PENELITIAN	60
4.1. Rencana Pengupasan Tanah Penutup	60
4.2. Karakteristik Massa Batuan	62
4.3. Struktur Geologi	62
4.4. Air Tanah	63
4.5. Kemampugaruan Batuan (<i>Rippability</i>)	63
4.6. <i>Rock Blastability</i>	64
4.7. Dimensi Jenjang	64
4.8. Pengeboran	65
4.9. Peledakan	69
4.10. Peralatan dan Perlengkapan Peledakan	74
BAB V. PEMBAHASAN	76
5.1. Struktur Batuan.....	76
5.2. Geometri Peledakan	78
5.3. Produksi Pengeboran Dan Peledakan	85
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	88
6.1. Kesimpulan	88
6.2. Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. KESEDIAAN WAKTU KERJA DAN TARGET PRODUKSI	92
B. DATA CURAH HUJAN	94
C. SPESIFIKASI PERALATAN PENGEBORAN	99
D. SPESIFIKASI BAHAN PELEDAK, PERLENGKAPAN DAN PERALATAN PELEDAKAN	101
E. SPESIFIKASI ALAT MUAT	105
F. PRODUKSI PELEDAKAN DAN TINGKAT FRAGMENTASI BATUAN BERDASARKAN JUMLAH MUATAN TRUK	107
G. DATA KARAKTERISTIK BATUAN	109
H. ARAH UMUM KEKAR DAN ARAH USULAN PELEDAKAN	110
I. KEMAMPUGARUAN BATUAN (<i>RIPPABILITY</i>)	113
J. PERHITUNGAN ROCK BLASTABILITY	115
K. PRODUKSI PENGEBORAN	116
L. PERHITUNGAN PERBAIKAN GEOMETRI PELEDAKAN, DAN WAKTU TUNDA	122
M. PENGGUNAAN BAHAN PELEDAK DAN <i>POWDER FACTOR</i> DI LAPANGAN	132
N. PERHITUNGAN PRODUKSI PELEDAKAN DAN POLA PELEDAKAN	134
O. PRODUKSI PENGEBORAN DENGAN GEOMETRI USULAN	140
P. PERHITUNGAN TEORITIS TINGKAT FRAGMENTASI BATUAN .	143
Q. PERKIRAAN FRAGMENTASI BATUAN DENGAN PERUBAHAN <i>POWDER CHARGE</i> (PC) PADA GEOMETRI USULAN	149
R. PERKIRAAN FRAGMENTASI BATUAN DENGAN PERUBAHAN <i>BURDEN</i> DAN <i>SPACING</i> PADA GEOMETRI USULAN	153
S. PERBANDINGAN PERSENTASE FRAGMENTASI HASIL PELEDAKAN	160

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Peta Lokasi Dan Kesampaian Daerah	6
2.2. Tektonik Regional Daerah Kalimantan	8
2.3. Stratigrafi Daerah Penambangan	11
2.4. Peta Daerah Penelitian dan Pola Struktur Geologi Pulau Kalimantan	13
2.5. Diagram Alir Penambangan Batubara	17
3.1. Metode Pengeboran Berdasarkan Tipe Batuan dan Diameter Lubang Bor ...	23
3.2. Proses Pecahnya Batuan Akibat Peledakan	27
3.3. Peubah Terkendali dan Tidak Terkendali Dalam Rancangan Peledakan	28
3.4. Pengeboran Dengan Lubang Ledak Tegak dan Lubang Ledak Miring	31
3.5. Pola Pengeboran Dan Pengaruh Energi Peledakan	32
3.6. Geometri Peledakan	33
3.7. Pengaruh Perbandingan Spasi/ <i>burden</i> Terhadap Fragmentasi	40
3.8. Pola Peledakan Berdasarkan Arah Runtuhan Batuan	44
3.9. Arah Peledakan Keluar Sudut Tumpul Perpotongan Kekar	45
3.10. Pengaruh Waktu Tunda	48
3.11. Kontrol Arah Peledakan dengan Pengaturan Waktu Tunda	49
3.12. Arah Pengeboran Pada Bidang Perlapisan	56
4.1. Rencana Tahunan Penambangan PT. Leighton Contrators Indonesia 2011 .	61
4.2. Metode Pengeboran dan Aplikasinya pada alat bor <i>Atlas Copco</i>	66
4.3. Geometri Peledakan	70
4.4. Diagram Proses Pembuatan Bahan Peledak	72
4.5. Arah Peledakan Usulan	73
5.1. Usulan arah peledakan minggu ke-2 April 2011.....	77
5.2. Usulan arah peledakan minggu ke-3 April 2011.....	77
5.3. Geometri Usulan Peledakan berdasarkan Teori R.L Ash (1967) dan C.J. Konya (1990)	79

Gambar	Halaman
5.4. Kurva Pengaruh <i>Powder Factor</i> Terhadap Prosentase Bongkah Untuk Rancangan Geometri Usulan Peledakan	81
5.5. Perbandingan Persentase Bongkah Antara Geometri Aktual Saat Ini dengan Geometri berdasarkan Teori R.L.Ash dan C.J.Konya Secara Teoritis	82
5.6. Kurva Pengaruh <i>Burden</i> dan Spasi Terhadap Prosentase Bongkah dengan PC 3,0 m	83
5.7. Kurva Pengaruh <i>Burden</i> dan Spasi Terhadap Prosentase Bongkah dengan PC 3,5 m	83
5.8. Kurva Pengaruh <i>Burden</i> dan Spasi Terhadap Prosentase Bongkah dengan PC 4,0 m	84
C.1. Bagian-bagian Alat bor <i>Atlas Copco D 45 E</i>	100
D.1. Synergy 130	101
D.2. Pentolite Booster 400g Primer	102
D.3. <i>Surface</i> dan <i>Inhole Delay</i> Detonator	103
D.4. <i>Initiator / Exploder</i>	104
E.1. Backhoe Liebherr R 984 Litronic.....	105
H.1. Arah Umum Kekar Mayor Dan Kekar Minor Dari Program Dips	111
H.2. Arah Perpotongan Kekar Mayor Dan Kekar Minor	112
N.1. Rancangan Geometri Peledakan Usulan untuk Pola <i>Corner Cut</i> 5 Baris	136
N.2. Rancangan Geometri Peledakan Usulan untuk Pola <i>Box Cut</i> 5 Baris	138
N.3. Rancangan Geometri Peledakan Usulan untuk Pola <i>V Cut</i> 5 Baris	139

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Umur Secara Geologis Dan Satuan Batuan	12
2.2. Sumber Daya Batubara Block D PT. Mahakam Sumber Jaya	16
2.3. Kualitas Batubara Block D PT. Mahakam Sumber Jaya	16
2.4. Jumlah dan Tipe Alat Bor yang Digunakan	19
3.1. Tipe Agregat Berdasarkan Ukuran Butir	22
3.2. Koreksi Posisi Lapisan Batuan dan Struktur Geologi	39
3.3. <i>Potential Problems as Related to Stiffness Ratio (L/B)</i>	43
3.4. Hubungan Nilai <i>Powder Factor</i> dengan Tipe Batuan	54
3.5. Hubungan Nilai <i>Powder Factor</i> dengan Bobot Isi Batuan	54
3.6. Kekerasan Batuan dan Kuat Tekan Uniaksial	55
3.7. Pembobotan Massa Batuan Untuk Peledakan	58
4.1. Waktu Hambatan Kegiatan Pengeboran DM45E	68
4.2. Perbandingan Geometri Aktual Dengan Geometri R.L. Ash dan C.J. Konya	70
5.1. <i>Range burden</i> , spasi dan <i>powder factor</i> pada PC 3,0 m – 4,0 m.....	84
A.1. Waktu Kerja	92
B.1. Data Rata-Rata Curah Hujan Bulanan Tahun 2005 - April 2011	95
B.2. Data Rata-Rata Hari Hujan Bulanan Tahun 2005 - April 2011	96
B.3. Data Rata-Rata Jam Hujan Bulanan Tahun 2005 - April 2011	97
F.1. Perbandingan Volume Peledakan dengan Volume Pemuatan hasil peledakan dilapangan	107
G.1. Data Karakteristik Batuan	109
H.1. Data Kekar Pit 3-34 Block D	110
I.1. Klasifikasi <i>Rippability</i>	113
J.1. Pembobotan Massa Batuan Untuk Peledakan	115
K.1. Waktu Edar Pengeboran Rata-rata	116
K.2. Waktu Gilir Kerja	117

Tabel	Halaman
K.2. Hambatan Kerja Pada Alat Bor	118
L.1. Perbandingan Geometri Aktual, R.L. Ash, C.J. Konya dan Geometri Usulan	130
L.2. Produksi Peledakan Aktual tanggal 01 April 2011 sampai 30 April 2011 ...	131
M.1. Pengamatan Penggunaan Bahan Peledak Di Lapangan	133
N.1. Geometri peledakan Usulan	134
S.1. Perbandingan Persentase Ukuran Bongkah Dari Geometri Aktual Dan Geometri Usulan	160